

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-297050

(43)Date of publication of application : 09.10.2002

(51)Int.Cl.

G09F 9/00  
G02F 1/1345  
G02F 1/1347  
G09F 9/46

(21)Application number : 2001-096144

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 29.03.2001

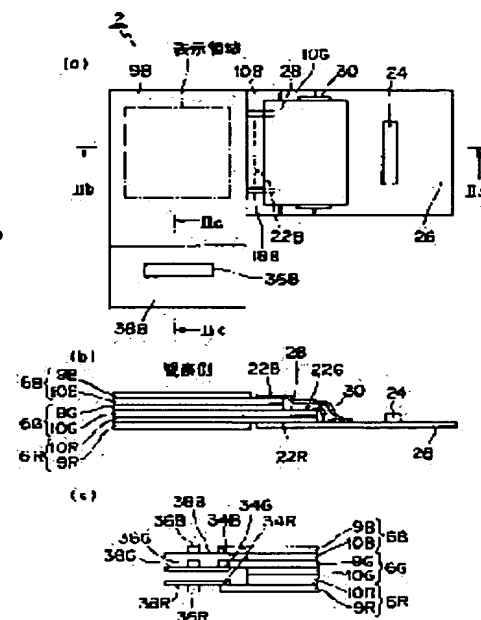
(72)Inventor : ISHIDA NOBUHISA

## (54) LAMINATED TYPE DISPLAY DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a laminated type display device which can be made compact by narrowing the width of a frame surrounding a display region, as much as possible.

**SOLUTION:** A display device 2 has display elements 6B, 6G and 6R. With respect to an electrode terminal region 22 of a scanning electrode 18, an electrode terminal region 22R is arranged on the opposite side of electrode terminal regions 22B and 22G opposite across a substrate. A substrate 26, on which a drive circuit 24 is mounted is connected to the electrode terminal 22G. The terminals 22B and 22G are connected to the substrate 26 via substrates 28 and 30. Thus, scanning electrodes 18B, 18G and 18R of the elements 6B, 6G and 6R are made common to each other.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-297050

(P2002-297050A)

(43)公開日 平成14年10月9日(2002.10.9)

(51)IntCl.	識別記号	F I	テラポート(参考)
G 0 9 F 9/00	3 4 8	G 0 9 F 9/00	3 4 8 L 2 H 0 8 9
	3 4 6		3 4 8 C 2 H 0 9 2
G 0 2 F 1/1345		G 0 2 F 1/1345	3 4 6 A 5 C 0 9 4
1/1347		1/1347	5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-96144(P2001-96144)

(22)出願日 平成13年3月29日(2001.3.29)

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 石田 暢久

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74)代理人 100062144

弁理士 青山 稔 (外1名)

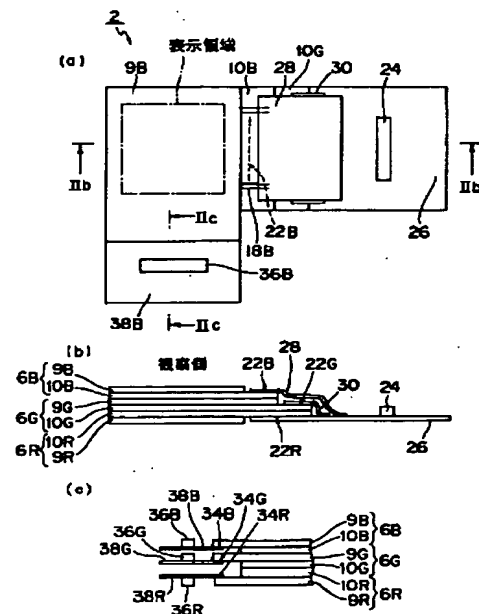
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 積層型表示装置及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 表示領域を囲む額縁の幅をできるだけ小さくし、したがってコンパクトが可能な積層型表示装置を提供する。

【解決手段】 表示装置2は表示素子6B、6G、6Rを有する。走査電極18の電極端子領域22に関して、電極端子領域22Rが基板を挟んで電極端子領域22B、22Gの反対側に設けてある。電極端子22Gには駆動回路24が実装された基板26が接続されている。電極端子22B、22Gは基板28、30を介して基板26に接続されており、これにより表示素子6B、6G、6Rの走査電極18B、18G、18Rが共通化されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の表示素子と第2の表示素子を積層してなる積層型表示装置において、第1及び第2の表示素子はそれぞれ、第1の面上に第1の電極が形成された第1の基板と；第1の面と所定の間隔をあけて対向する第2の面を有し、該第2の面上に第2の電極が形成された第2の基板と；第1の基板と第2の基板との間に挟持された表示層とを備え、各表示素子の第2の基板は、第1の基板よりも外側に突出する突出端部を有しており、前記突出端部には、第2の面上に、第2の電極の電極端子領域が設けてあり、第1の表示素子の第2の基板と第2の表示素子の第2の基板とは、これら第2の基板の前記突出端部が同方向に突出するように、隣り合う位置に配置されており、表示装置はさらに、第1及び第2の表示素子の前記電極端子領域にそれぞれ接続される第1及び第2の配線部材を備え、前記第1の配線部材が第2の配線部材に接続されるとともに、前記第2の配線部材は、第1の表示素子の第2の電極及び第2の表示素子の第2の電極に所定の電圧を印加する駆動回路を接続するための端子領域を有することを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記第1の表示素子の突出端部と前記第2の表示素子の突出端部とが、外側に同じだけ突出することを特徴とする請求項1の表示装置。

【請求項3】 前記第1及び第2の配線部材は、フレキシブル基板上に形成された配線電極であることを特徴とする請求項1又は2の表示装置。

【請求項4】 前記第1の電極が信号電極であり、前記第2の電極が走査電極であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の表示装置。

【請求項5】 前記表示層は、液晶が封入された液晶層であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の表示装置。

【請求項6】 第1の表示素子と第2の表示素子と第3の表示素子とを積層してなる積層型表示装置において、第1、第2及び第3の表示素子はそれぞれ、第1の面上に第1の電極が形成された第1の基板と；第1の面と所定の間隔をあけて対向する第2の面を有し、該第2の面上に第2の電極が形成された第2の基板と；第1の基板と第2の基板との間に挟持された表示層とを備え、各表示素子の第2の基板は、第1の基板よりも外側に突出する突出端部を有しており、前記突出端部には、第2の面上に、第2の電極の電極端子領域が設けてあり、第1の表示素子の第2の基板と第2の表示素子の第2の基板とは、これら第2の基板の前記突出端部が同方向に突出するように、隣り合う位置に配置されており、

第3の表示素子の第2の基板の突出端部は、第2の表示素子の第2の電極の突出端部と同方向であって、且つ第2の表示素子の第2の電極の突出端部を覆わないように、第2の表示素子の第1の基板に隣り合う位置に設けられており、

表示装置はさらに、

第1、第2及び第3の表示素子の前記電極端子領域にそれぞれ接続される第1、第2及び第3の配線部材を備え、

10 前記第1、第2又は第3の配線部材のいずれか1つに他の2つの配線部材が接続されるか、前記第1、第2又は第3の配線部材のいずれか1組が互いに接続されさらにこの1組と残りの配線部材とが接続されるとともに、前記第1、第2又は第3の配線部材のいずれかには、第1、第2及び第3の表示素子のそれぞれの第2の電極に所定の電圧を印加する駆動回路を接続するための端子領域が設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項7】 請求項1～5のいずれかに記載の表示装置の製造方法において、

20 前記第1及び第2の表示素子を作製する工程と、作製された第1及び第2の表示素子を積層する工程と、第1の表示素子の第2の電極及び第2の表示素子の第2の電極を前記駆動回路に電気的に接続する接続工程とを含み、

前記接続工程は、第1の配線部材を、第1の表示素子の前記電極端子領域に接続する工程と、前記第2の配線部材を、第2の表示素子の前記電極端子領域に接続する工程と、前記第1の配線部材を前記第2の配線部材に接続する工程と、前記第2の配線部材に駆動回路を接続する工程とを含むことを特徴とする製造方法。

【請求項8】 請求項6に記載の表示装置の製造方法において、

前記第1、第2及び第3の表示素子を作製する工程と、作製された第1、第2及び第3の表示素子を積層する工程と、

第1の表示素子の第2の電極、第2の表示素子の第2の電極、及び第3の表示素子の第2の電極を前記駆動回路に電気的に接続する接続工程とを含み、

40 前記接続工程は、第1の配線部材を、第1の表示素子の前記電極端子領域に接続する工程と、前記第2の配線部材を、第2の表示素子の前記電極端子領域に接続する工程と、前記第1、第2又は第3の配線部材のいずれか1つに他の2つの配線部材を接続するか、前記第1、第2又は第3の配線部材のいずれか1組を互いに接続した上でさらにこの1組と残りの配線部材とを接続する工程と、前記第1、第2又は第3の配線部材のいずれかに前記駆動回路を接続する工程とを含むことを特徴とする製造方法。

50 【請求項9】 前記第1及び第2の配線部材は、フレキ

シブル基板上に形成された配線電極であることを特徴とする請求項7又は8の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の表示素子を積層した積層型表示装置（例えば、液晶表示装置）及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図8は、積層型の液晶表示装置の一例を示す部分断面図である。この装置は、3つの表示素子102が積層されたものである。各表示素子102は、所定の間隔をあけて対向する一対の基板104、106と、これら基板間に挟持された液晶108とを有する。液晶108は、シール壁110により封入されている。基板104、106上にはそれぞれ電極112、114が形成されている。電極112、114には、各表示素子102の液晶108の状態を制御するための駆動回路（図示せず）がそれぞれ接続されている。図では、電極114と駆動回路とを電気的に接続する配線基板116だけが示されている。

【0003】各表示素子の電極114が形成されている基板106は、この基板106に対向する基板104よりも外側に突出させてあり、この突出端部118上の電極部分に配線基板116が接続されている。表示装置の中間に位置する表示素子の突出端部118は、図の一番上に位置する表示素子の突出端部より外側に突出させてあり、また、図の一番下に位置する表示素子の突出端部118は、中間に位置する表示素子より更に外側に突出させてある。このため、3つの表示素子からなる液晶表示パネルの端部は、階段状になっている。

【0004】このように液晶表示パネルの端部を階段状にしたため、いずれの表示素子にも配線基板116を容易に接続することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、液晶表示パネルの端部を階段状にしたため、液晶表示パネルの額縁幅が大きくなり、該パネルが大型化、ひいては液晶表示装置が大型化してしまう。

【0006】そこで、本発明は、複数の表示素子が積層された積層型表示装置であって、表示領域を囲む額縁の幅をできるだけ小さくし、したがってコンパクト化が可能な積層型表示装置を提供することを目的とする。

【0007】また、本発明は、複数の表示素子が積層された積層型表示装置の製造方法であって、額縁幅の小さい積層型表示装置を容易に作製することができる製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る表示装置の第1の態様は、第1の表示素子と第2の表示素子を積層してなる積層型表示装置に

おいて、第1及び第2の表示素子はそれぞれ、第1の面上に第1の電極が形成された第1の基板と；第1の面と所定の間隔をあけて対向する第2の面を有し、該第2の面上に第2の電極が形成された第2の基板と；第1の基板と第2の基板との間に挟持された表示層とを備え、各表示素子の第2の基板は、第1の基板よりも外側に突出する突出端部を有しており、前記突出端部には、第2の面上に、第2の電極の電極端子領域が設けてあり、第1の表示素子の第2の基板と第2の表示素子の第2の基板とは、これら第2の基板の前記突出端部が同方向に突出するように、隣り合う位置に配置されており、表示装置はさらに、第1及び第2の表示素子の前記電極端子領域にそれぞれ接続される第1及び第2の配線部材を備え、前記第1の配線部材が第2の配線部材に接続されるとともに、前記第2の配線部材には、第1の表示素子の第2の電極及び第2の表示素子の第2の電極に所定の電圧を印加するための駆動回路が接続されることを特徴とする。

【0009】このような構成を有する表示装置は、共通化される第2の電極に関して、第2の表示素子の電極端子領域を、基板を挟んで第1の表示素子の電極端子領域の反対側に有しており、これにより電極端子領域を階段状に設ける場合に比べて額縁幅を小さくすることができる。このとき、第1の表示素子の突出端部と第2の表示素子の突出端部とで同じだけ外側に突出するようにするのがよい。

【0010】好適には、配線部材は、フレキシブル基板上に形成された配線電極である。第2の電極に対応して配線電極が形成されたフレキシブル基板を用い、これを第2の基板と整合して貼り合わせることにより、第2の電極と配線電極との導通を容易に行うことができる。

【0011】また、本発明に係る表示装置の第2の態様は、第1の表示素子と第2の表示素子と第3の表示素子とを積層してなる積層型表示装置において、第1、第2及び第3の表示素子はそれぞれ、第1の面上に第1の電極が形成された第1の基板と；第1の面と所定の間隔をあけて対向する第2の面を有し、該第2の面上に第2の電極が形成された第2の基板と；第1の基板と第2の基板との間に挟持された表示層とを備え、各表示素子の第2の基板は、第1の基板よりも外側に突出する突出端部を有しており、前記突出端部には、第2の面上に、第2の電極の電極端子領域が設けてあり、第1の表示素子の第2の基板と第2の表示素子の第2の基板とは、これら第2の基板の前記突出端部が同方向に突出するように、隣り合う位置に配置されており、第3の表示素子の第2の基板の突出端部は、第2の表示素子の第2の電極の突出端部と同方向であって、且つ第2の表示素子の第2の電極の突出端部を覆わないように、第2の表示素子の第1の基板に隣り合う位置に設けられており、表示装置はさらに、第1、第2及び第3の表示素子の前記電極

端子領域にそれぞれ接続される第1、第2及び第3の配線部材を備え、前記第1、第2又は第3の配線部材のいずれか1つに他の2つの配線部材が接続されるか、前記第1、第2又は第3の配線部材のいずれか1組が互いに接続されさらにこの1組と残りの配線部材とが接続されるとともに、前記第1、第2又は第3の配線部材のいずれかには、第1、第2及び第3の表示素子のそれぞれの第2の電極に所定の電圧を印加する駆動回路を接続するための端子領域が設けられることを特徴とする。

【0012】このようにすると、コンパクトさを損なうことなく、容易に配線基板を接続することができる。

【0013】本発明に係る製造方法の第1の態様は、上述した表示装置の第1の態様の製造方法において、前記第1及び第2の表示素子を作製する工程と、作製された第1及び第2の表示素子を積層する工程と、第1の表示素子の第2の電極及び第2の表示素子の第2の電極を前記駆動回路に電気的に接続する接続工程とを含み、前記接続工程は、第1の配線部材を、第1の表示素子の前記電極端子領域に接続する工程と、前記第2の配線部材を、第2の表示素子の前記電極端子領域に接続する工程と、前記第1の配線部材を前記第2の配線部材に接続する工程と、前記第2の配線部材に駆動回路を接続する工程とを含むことを特徴とする。

【0014】このように表示装置を製造することにより、第1の表示素子と第2の表示素子の積層において、貼り合わせのバラツキにより各表示素子の電極端子間で位置ずれを生じたとしても、各素子の電極端子間のずれを把握した上で配線部材を位置合わせすることができ、容易且つ確実に各電極端子に配線部材を接合することができる。

【0015】本発明に係る製造方法の第2の態様は、上述した表示装置の第2の態様の製造方法において、前記第1、第2及び第3の表示素子を作製する工程と、作製された第1、第2及び第3の表示素子を積層する工程と、第1の表示素子の第2の電極、第2の表示素子の第2の電極、及び第3の表示素子の第2の電極を前記駆動回路に電気的に接続する接続工程とを含み、前記接続工程は、第1の配線部材を、第1の表示素子の前記電極端子領域に接続する工程と、前記第2の配線部材を、第2の表示素子の前記電極端子領域に接続する工程と、前記第1、第2又は第3の配線部材のいずれか1つに他の2つの配線部材を接続するか、前記第1、第2又は第3の配線部材のいずれか1組を互いに接続した上でさらにこの1組と残りの配線部材とを接続する工程と、前記第1、第2又は第3の配線部材のいずれかに前記駆動回路を接続する工程とを含むことを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を説明する。なお、以下の説明では、発明の理解を容易にするために、方向を示す用語

(例えば、「上」、「下」、「右」、「左」、及びこれらを含む別の用語)を適宜用いるが、本発明の範囲はこれらの用語によって限定されるものでない。また、以下の説明では、表示パネルとしてコレステリック液晶を利用した液晶表示パネルが採用されているが、本発明に用いられる表示パネルは、液晶の材料に限定されるものでなく、また液晶表示パネルに限定されない。

【0017】図1は、本発明に係る表示装置の詳細な部分断面図を示す。表示装置2は、積層された3つの色表示素子6(観察側から順に、青色表示素子6B、緑色表示素子6G、赤色表示素子6R)から構成される液晶表示パネル8を有する。

【0018】各色表示素子6(6B、6G、6R)は、透明材料からなるフィルム状の第1の基板9(9B、9G、9R)と第2の基板10(10B、10G、10R)と、これら第1の基板9と第2の基板10とを接着支持するための樹脂構造物12と、樹脂構造物12によって形成された間隙に充填された液晶14を有する。なお、図示を省略しているが、第1と第2の基板9、10の間には球状のスペーサも含まれている。赤色表示素子6Rの背面には光吸収層15が設けてある。また、第1の基板9の第2の基板10との対向面には、透明帯状である複数の第1の電極16(16B、16G、16R)が所定の間隔をあけて平行に配置されている。他方、第2の基板10の第1の基板9との対向面には、透明帯状である複数の第2の電極18(18B、18G、18R)が所定の間隔をあけて平行に配置されている。これら第1の電極16と第2の電極18の配列方向は直交しており、これら第1の電極16と第2の電極18とが対向する点(交点)が表示装置2の画素を形成している。これら画素の集合はマトリクス状に配置されており、以下、画素の集合により表示を行う領域を表示領域と呼ぶ。また、本願では、第1の基板9と第2の基板10との間に挟持される部分を表示層という(なお、見やすいように、図1以外の図では第1と第2の基板との間に挟持される表示層は省略される。)。第1の基板9上に形成される第1の電極16、第2の基板10上に形成される第2の電極18のいずれを信号電極あるいは走査電極としても構わないが、ここでは、第1の電極16を信号電極、第2の電極18を走査電極としている。

【0019】また、図に示すように、本発明に係る表示装置2において、青色表示素子6B及び緑色表示素子6Gは、走査電極18B、18Gが形成された第2の基板10B、10Gを、図1の下側(観察側とは反対側)に備えるのに対し、赤色表示素子6Rは、走査電極18Rが形成された第2の基板10Rを、図1の上側(観察側)に備えている。

【0020】各色表示素子6の液晶14には、可視領域に選択反射波長を有するコレステリック液晶が使用されている。本実施形態では、観察者側の表示素子6Bには

青色の選択反射を行う液晶が使用され、次の表示素子6 Gには緑色の選択反射を行う液晶が使用され、最後の表示素子6 Rには赤色の選択反射を行う液晶が使用されている。

【0021】各色表示素子6は、その表示素子6の液晶14を挟持する信号電極16、走査電極18間に印加される電圧に応答して、可視光を透過する透明状態から特定の波長の可視光を選択的に反射する選択反射状態へ、あるいは逆に、選択反射状態から透明状態へと切り替わる。したがって、特定の色表示素子6を選択反射状態とし、図1の上方から液晶表示パネル8に向けて自然光等の白色光を照射すると、選択反射状態の色表示素子6が特定波長の可視光を反射し、これが各色の表示として観察される。色表示素子6が透明状態にあるときは、入射光が該色表示素子6を透過する。このため、表示しようとする色に相当する色表示素子6を選択反射状態とし、少なくともこの色表示素子6よりも観察者側にある色表示素子6を透明状態とすることにより、所望の色の表示を行うことができる。また、全ての色表示素子6を透明状態とすれば、入射光が光吸収層15に吸収されて黒色表示となる。

【0022】各色表示素子6に含まれるコレステリック液晶としては、それ自体が室温でコレステリック相を示すコレステリック液晶を含む液晶材料や、ネマチック液晶にカイラル材を添加した液晶材料などを用いることができる。これらのコレステリック液晶は、比較的高いエネルギーのバルス電圧が印加されるとブレーナ状態が選択され、比較的低いエネルギーのバルス電圧が印加されるとフォーカルコニック状態が選択される。また、その中間のバルス電圧を印加すると、ブレーナ状態とフォーカルコニック状態が混在した状態が選択される。コレステリック液晶がブレーナ状態の場合、液晶の螺旋ピッチをP、液晶の平均屈折率をnとすると、波長 $\lambda = P \cdot n$ の光が液晶によって選択的に反射される。また、コレステリック液晶がフォーカルコニック状態では、液晶の選択反射波長が赤外領域にある場合には可視光を散乱し、選択反射波長がそれよりも短い場合には散乱が弱くなり可視光が透過される。コレステリック液晶がブレーナ状態とフォーカルコニック状態が混在した状態にあると、中間調が表示される。したがって、選択反射波長を可視光に設定し、液晶表示パネル8の観察側と反対側に光吸収層15を設けることにより、特定色（ブレーナ状態）と黒色（フォーカルコニック状態）、およびその中間調とで表示を切替えることができる。

【0023】これにより、例えば青色表示素子6 Bおよび緑色表示素子6 Gをコレステリック液晶材料がフォーカルコニック状態となった透明状態とし、赤色表示素子6 Rをコレステリック液晶がブレーナ状態となった選択反射状態とすることにより、赤色表示を行うことができる。また、青色表示素子6 Bをコレステリック液晶材料

がフォーカルコニック状態となった透明状態とし、緑色表示素子6 G及び赤色表示素子6 Rをコレステリック液晶がブレーナ状態となった選択反射状態とすることにより、イエローの表示を行うことができる。同様に、各色表示素子6の状態を透明状態と選択反射状態を適宜選択することにより赤、緑、青、白、シアン、マゼンタ、イエロー、黒の表示が可能である。さらに各色表示素子6の状態として中間の選択反射状態を選択することにより中間色が表示され、フルカラー表示を行うことができる。上記各状態（フォーカルコニック状態、ブレーナ状態、及び2つの状態が混在した中間状態）は、バルス電圧印加後もその状態を保つことができる（すなわちメモリ性を有する。）

【0024】このような電圧印加は、一般的にマトリックス駆動により行われる。すなわち互いに90度をなすように対向して配置された信号電極16、走査電極18に対し、例えば、走査電極18の1つに選択バルス電圧を印加するのと同期して、該走査電極18に対向する複数の信号電極16のうち、全て又は所定のいくつかの信号電極16に対してバルス電圧を同時又は順次印加することにより、選択された信号電極16と走査電極18の間に配置された液晶14の状態を変化させる。各走査電極18において上記方法を順次行うことにより、液晶14に対しマトリックス状に順次電圧が印加されて表示が行われる。

【0025】図2(a)は表示装置2の上面図を示す。各色表示素子6は、第1の基板9及び第2の基板10の電極16、18が形成された面を対向させた状態で第1の基板9と第2の基板10を貼り合わせて作成されるが、図2(a)の線I-I'に沿った断面図である図2(b)に最もよく示すように、図2(a)に関して表示領域の右側において、貼り合わせた状態で第2の基板10(10B、10G、10R)が第1の基板9(9B、9G、9R)よりも外側に突出しており、この突出端部に、第2の基板10上の走査電極18が延設された領域22(22B、22G、22R)が設けられている。

【0026】更に詳しくは、青色表示素子6 Bは、走査電極18 Bが形成された第2の基板10 Bが背面側、第1の基板9 Bが観察側になるように配置されており、したがって走査電極端子領域22 Bが観察側に向くように構成されている。同様に、緑色表示素子6 Gは、走査電極18 Gが形成された第2の基板10 Gが背面側、第1の基板9 Gが観察側になるように配置されており、したがって走査電極端子領域22 Gが観察側に向くように構成されている。また、走査電極端子領域22 Gが設けられた第2の基板10 Gは、色表示素子6 B、6 Gを貼り合わせた状態で走査電極端子領域22 B、22 Gが互いに重ならないように、走査電極端子領域22 Bが設けられた第2の基板10 Bよりも（走査電極の伸長方向に関

して) 外側に突出している。

【0027】一方、赤色表示素子6Rは、走査電極18Rが形成された第2の基板10Rが観察側、第1の基板9Rが背面側になるように配置されており、したがって走査電極端子領域22Rが背面側に向くように構成されている。走査電極端子領域22Rは基板を挟んで、走査電極端子領域22B、22Gの裏側に形成されている。また、走査電極端子領域22Rが設けられた第2の基板10Rは、走査電極端子領域22Bが設けられた第2の基板10Bと同じだけ外側に突出している。このような構成によれば、図8に示すような、3つの表示素子からなる液晶表示パネルであって、端部が階段状になっている従来の液晶表示パネルに比べて、液晶表示パネル8の額縁幅を小さくすることができる。したがって、本発明に係る積層型表示装置2は、同じ表示面積を持ち端部が階段状になっている3つの表示素子を積層した表示装置よりもコンパクトにすることができる。

【0028】本実施形態では、走査電極端子領域22は表示領域の片側のみに設けたが、両側に設けてもよい。

【0029】図2(a)、(b)を参照して、走査電極端子領域22の右側には、駆動IC(駆動回路)24が実装された第1のフレキシブル基板26が配置されており、この基板26は、赤色表示素子6Rの走査電極端子領域22Rと接続されている。第1のフレキシブル基板26の表面には、複数の配線電極(図示せず)が形成されており、走査電極端子領域22Rに引き出された走査電極18R部分が、配線電極を介して駆動IC24に電氣的に接続されるようにしてある。第1のフレキシブル基板26上の配線電極は、走査電極端子領域22Rとの接続領域から少なくとも後述する第2及び第3のフレキシブル基板との接続領域までは、走査電極に平行に且つ走査電極と略同一ピッチで直線状に形成されている。

【0030】また、青色表示素子6Bの走査電極端子領域22Bに引き出された走査電極18B部分は、走査電極と平行に且つ走査電極と略同一のピッチで表面に形成された複数の配線電極(図示せず)を有する第2のフレキシブル基板28を介して、第1のフレキシブル基板26に電氣的に接続されている。同様に、緑色表示素子6Gの走査電極端子領域22Gに引き出された走査電極18G部分は、走査電極と平行に且つ走査電極と略同一のピッチで表面に形成された複数の配線電極(図示せず)を有する第3のフレキシブル基板30を介して、第1のフレキシブル基板26に電氣的に接続されている。その結果、第1のフレキシブル基板26上の各配線電極は、走査電極端子領域22B、22G、22R上の同一の画素列を構成する走査電極18B、18G、18Rに電氣的に接続されており、したがって各表示素子6B、6G、6Rの走査電極が共通化されている。

【0031】図2(a)の線I-I'に沿った断面図である図2(c)に示されるように、図2(a)に

関して表示領域の下側において、第1の基板9と第2の基板10を貼り合わせた状態で第1の基板9(9B、9G、9R)が第2の基板10(10B、10G、10R)よりも外側に突出しており、この突出端部に、第1の基板9上の信号電極16が延設された領域34(34B、34G、34R)が設けてある。

【0032】図2(a)に関して信号電極端子領域34の下側には、各表示素子6B、6G、6Rに対応して、駆動IC(駆動回路)36(36B、36G、36R)が実装されたフレキシブル基板38(38B、38G、38R)が配置されている。各フレキシブル基板38は、各色表示素子6の信号電極端子領域34と接続されている。各フレキシブル基板38の表面には、複数の配線電極(図示せず)が形成されており、信号電極端子領域34に引き出された信号電極16部分が、配線電極を介して駆動IC36に電氣的に接続されるようにしてある。

【0033】本実施形態では、各色表示層6の信号電極端子領域34は表示領域の片側のみに設けたが、両側に設けてもよい。なお、フレキシブル基板34B、34G、34Rの長さを互いに異ならせるなどして、駆動IC36B、36G、36Rが互いに重ならないように位置させるようにしてもよい。

【0034】フレキシブル基板26、28、30、38上の配線電極は、走査電極端子領域22、信号電極端子領域34、又は他のフレキシブル基板の配線電極などと接続する部分のみが露出しており、残りの部分は被膜されているのが好適である。

【0035】なお、フレキシブル基板38と、信号電極16とは、直接的に接続してもよいが、異方性導電性部材(図示せず)を介して接続するのが好適である。同様に、フレキシブル基板26、28、30と、走査電極18や他のフレキシブル基板とは、異方性導電性部材(図示せず)を介して接続するのが好適である。これらのフレキシブル基板として、例えば、配線電極の露出部分に異方性導電性接着剤が予め付いているヒートシールと呼ばれる基板が好適に使用できる。

【0036】フレキシブル基板としてfコネクタと呼ばれる基板を用いてもよい。fコネクタ41は、図3に示すように、基材42上に粘着層44を設け、その上に走査電極などの電極と直接的に接続するための配線電極46を形成してなるフレキシブル基板である。基板42の材料としては、例えばポリイミドなどが挙げられる。粘着層44の材料としては、例えばシリコーン系粘着剤などが挙げられる。配線電極46の材料としては、例えば銅などが挙げられる。fコネクタ41は、粘着層44を介して基板などに容易に接着できる利点を有する。

【0037】次に、図4、5を参照して表示装置2の製造方法の一例を示す。まず、表示装置2の最下層をなす赤色表示素子6Rを用意し[図4(a)]、赤色表示素

10

30

40

50

子6Rの信号電極端子領域34Rとフレキシブル基板38Rとを整合して熱圧着し、駆動IC36Rをフレキシブル基板38R上に実装する〔図4(b)〕。続いて、赤色表示素子6Rの走査電極端子領域22Rと第1のフレキシブル基板26とを整合して熱圧着し、駆動IC24を第1のフレキシブル基板26上に実装する〔図4(c)〕。

【0038】次に、表示装置2の中間層をなす緑色表示素子6Gを用意し〔図4(d)〕、緑色表示素子6Gの信号電極端子領域34Gとフレキシブル基板38Gとを整合して熱圧着し、駆動IC36Gをフレキシブル基板38G上に実装する〔図4(e)〕。同様に、表示装置2の最上層をなす青色表示素子6Bを用意し〔図4(g)〕、青色表示素子6Bの信号電極端子領域34Bとフレキシブル基板38Bとを整合して熱圧着し、駆動IC36Bをフレキシブル基板38B上に実装する〔図4(h)〕。

【0039】続いて、赤色表示素子6Rの第2の基板10Rと緑色表示素子6Gの第2の基板10Gとを粘着シート(図示せず)を介して整合よく重ね貼り合わせる(すなわち、図示しないステージ上に図4(c)に示す状態に載置された赤色表示素子6Rの上に、図4(f)に示す状態にある緑色表示素子6Gを貼り付ける。)。さらに、緑色表示素子6Gの第1の基板9Gと青色表示素子6Bの第2の基板10Bとを粘着シート(図示せず)を介して整合よく重ね貼り合わせる(すなわち、赤色表示素子6R上に図4(f)に示す状態で貼り付けた緑色表示素子6Gの上に、図4(i)に示す状態にある青色表示素子6Bを貼り付ける。)〔図5(j)〕。

【0040】次に、第3のフレキシブル基板30の一端を、緑色表示素子6Gの走査電極端子領域22Gに整合よく重ねて熱圧着する。一方、第3のフレキシブル基板30の他端を、第1のフレキシブル基板26に重ねて熱圧着する〔図5(k)〕。なお、前述したように、第3のフレキシブル基板30の他端近傍では、第1のフレキシブル基板26上の配線電極が、第3のフレキシブル基板30上の配線電極と略同一のピッチで直線状に形成されており、したがって、一端を走査電極端子領域22Gに整合させれば、他端を特に位置合わせする必要はない。最後に、第2のフレキシブル基板28の一端を、青色表示素子6Bの走査電極端子領域22Bに整合よく重ねて熱圧着し、他端を、第1のフレキシブル基板26に重ねて熱圧着し、表示装置2を作製する〔図5(l)〕。

ここでまた、前述したように、第2のフレキシブル基板28の他端近傍では、第1のフレキシブル基板26上の配線電極が、第2のフレキシブル基板28上の配線電極と略同一のピッチで直線状に形成されており、したがって、一端を走査電極端子領域22Bに整合させれば、他端を特に位置合わせする必要はない。

【0041】以上の説明は本発明の一実施形態に関する

ものであって、本発明は種々改変可能である。例えば、上記実施形態では、中間層の緑色表示素子6Gと最下層の赤色表示素子6Rに関して、走査電極が形成された第2の基板同士を貼り合わせているが、図6(a)、

(b)に示すように、最上層の青色表示素子6Bと中間層の緑色表示素子6Gに関して、走査電極が形成された第2の基板同士を貼り合わせてもよい。

【0042】また、本発明は、3つ又はそれ以上の表示素子からなる積層型表示装置に限定されず、2つの表示素子からなる表示装置であって、共通化する電極(特に走査電極)が形成された基板同士を貼り合わせる構造を有するものも、本発明に含まれる。

【0043】さらに、上記実施形態では、駆動IC24を実装した第1のフレキシブル基板26は、表示装置2の背面側に位置する赤色表示素子6Rに接続したが、図6(a)に示すように、表示装置の観察側に位置する青色表示素子6Bに接続させてもよいし、図6(b)に示すように、表示装置の中間に位置する緑色表示素子6Gに接続させてもよい。図6(b)の形態の場合、青色表示素子6Bに接続された第2のフレキシブル基板28と、赤色表示素子6Rに接続された第3のフレキシブル基板30とは、駆動ICを実装した第1のフレキシブル基板26'の観察側の面と背面側の面にそれぞれ接続する必要がある。そこで、第1のフレキシブル基板26'は、図6(c)に示すように、配線電極50の両面をフレキシブル材料からなる保護膜52、54で覆い、緑色表示素子6Gの第2の基板10Gに接続する左側端部56、第2のフレキシブル基板28と接続する部分58、及び第3のフレキシブル基板30と接続する部分60を露出させ、接続部分58と60の露出方向を逆方向にしたものである。

【0044】加えて、図7(a)、(b)に示すように、全ての表示素子で同一形状・大きさの基板(特に走査電極が形成される第2の基板)を使用してもよい。この場合、走査電極が形成された第2の基板同士を貼り合わせた表示素子以外の表示素子の第2の基板は、貼り合わせた表示素子の第2の基板と突出幅が等しくなり、上記実施形態に比べて液晶表示パネルの額縁幅を更に小さくできる。

【0045】さらにまた、図7(b)に示すように、第3のフレキシブル基板30を、第1のフレキシブル基板26でなく第2のフレキシブル基板28に接続してもよい。

【0046】

【発明の効果】本発明の表示装置によれば、表示パネルの額縁幅を小さくできるので、表示領域周辺の無駄な領域が少なく、したがってコンパクトな表示装置を提供できる。

【0047】本発明の表示装置製造方法によれば、第1の表示素子と第2の表示素子の積層において、貼り合わ



せのバラツキにより各表示素子の電極端子間で位置ずれを生じたとしても、各素子の電極端子間のずれを把握した上で配線部材を位置合わせすることができ、容易且つ確実に各電極端子に配線部材を接合することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る表示装置の一実施形態の詳細な拡大断面図。

【図2】 (a) 本発明に係る表示装置の一実施形態の上面図。(b) 図2(a)のI I b-I I b線に沿った断面図。(c) 図2(a)のI I c-I I c線に沿った断面図。

【図3】 (a) フレキシブル基板の一例を示す上面図。(b) 図3(a)のフレキシブル基板の断面図。

【図4】 図1、2に示す表示装置の製造方法の一例を示す工程図。

【図5】 図1、2に示す表示装置の製造方法の一例を示す工程図。

\*

\*【図6】 (a) 本発明に係る表示装置の別の実施形態を示す断面図。(b) 本発明に係る表示装置のさらに別の実施形態を示す断面図。(c) 図6(b)の形態で用いる第1のフレキシブル基板を示す部分断面図。

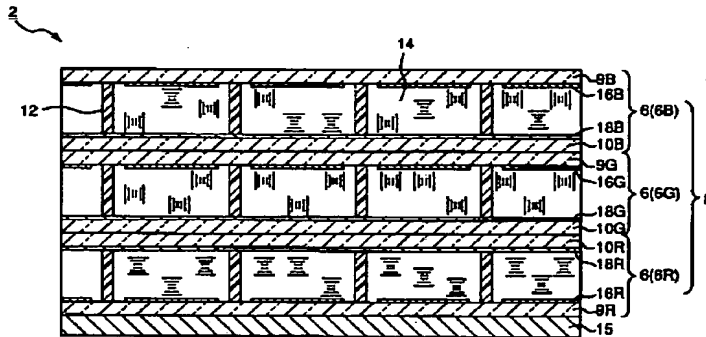
【図7】 (a) 本発明に係る表示装置のさらに別の実施形態を示す断面図。(b) 本発明に係る表示装置のさらに別の実施形態を示す断面図。

【図8】 電極端子領域が階段状に形成された表示装置を示す断面図。

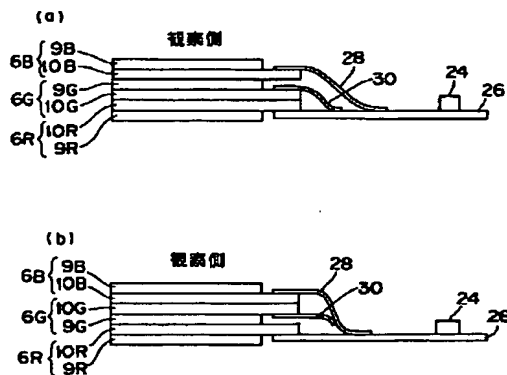
【符号の説明】

2：表示装置、6：色表示素子（赤色表示素子6R、緑色表示素子6G、青色表示素子6B）、9：第1の基板、10：第2の基板、16：信号電極、18：走査電極、22：走査電極端子領域、24：駆動IC、26：第1のフレキシブル基板、28：第2のフレキシブル基板、30：第3のフレキシブル基板。

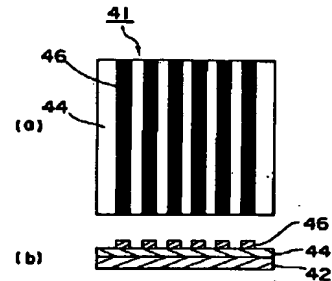
【図1】



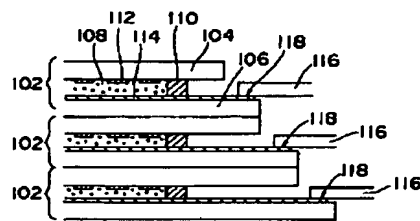
【図7】



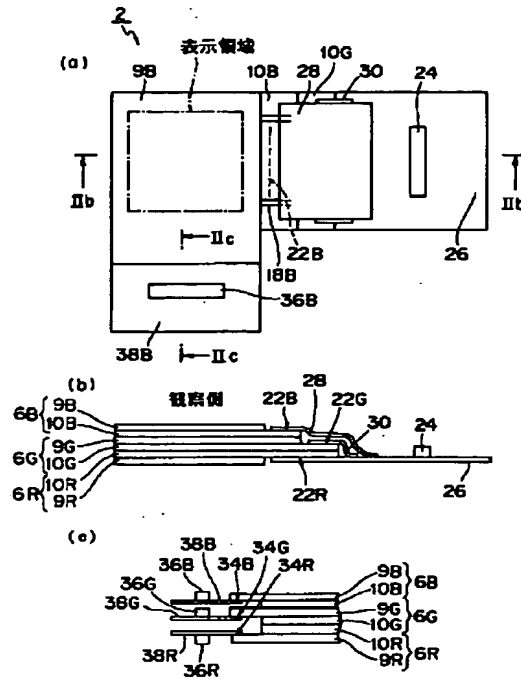
【図3】



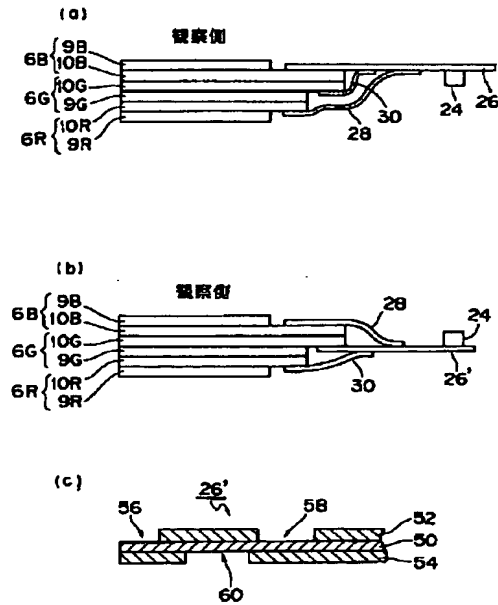
【図8】



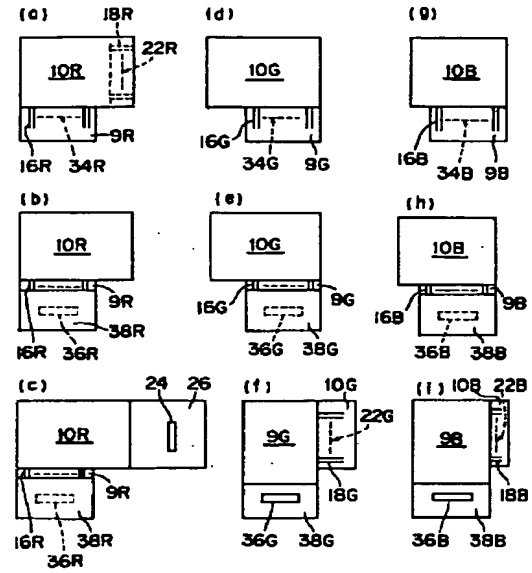
【図2】



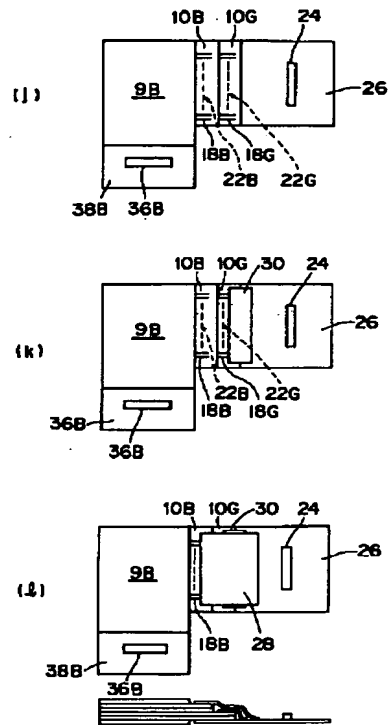
【図6】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターム (参考)
G 0 9 F 9/46		G 0 9 F 9/46	A
F ターム (参考)	2H089 HA31 QA11 QA16 RA11 TA01 TA03 2H092 GA40 GA45 GA50 NA25 PA01 QA11 5C094 AA15 BA03 BA43 CA19 CA24 DA03 DA12 ED03 5G435 AA18 BB12 EE40 EE47		

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the laminating mold display which comes to carry out the laminating of the 1st display device and 2nd display device The 1st and 2nd display devices have the 2nd field which opens the 1st substrate, and the; 1st side where the 1st electrode was formed on the 1st field, and predetermined spacing, and counters, respectively. It has the display layer pinched between the 2nd substrate, and the; 1st substrate with which the 2nd electrode was formed on the 2nd field, and the 2nd substrate. this -- the 2nd substrate of each display device It has the projection edge which projects outside the 1st substrate. In said projection edge The electrode terminal area of the 2nd electrode is prepared on the 2nd field. The 2nd substrate of the 1st display device, and the 2nd substrate of the 2nd display device It is arranged in the adjacent location so that said projection edge of these 2nd substrates may project in this direction. While a display is further equipped with the 1st and 2nd wiring members connected to said electrode terminal area of the 1st and 2nd display devices, respectively and said 1st wiring member is connected to the 2nd wiring member Said 2nd wiring member is a display characterized by having a terminal area for connecting to the 2nd electrode of the 1st display device, and the 2nd electrode of the 2nd display device the actuation circuit which impresses a predetermined electrical potential difference.

[Claim 2] the projection edge of said 1st display device and the projection edge of said 2nd display device are the same as an outside -- the display of claim 1 characterized by \*\*\*\*\* (ing).

[Claim 3] Said 1st and 2nd wiring members are claim 1 or the display of 2 characterized by being the wiring electrode formed on the flexible substrate.

[Claim 4] The display according to claim 1 to 3 characterized by for said 1st electrode being a signal electrode and said 2nd electrode being a scan electrode.

[Claim 5] Said display layer is a display according to claim 1 to 4 characterized by being the liquid crystal layer with which liquid crystal was enclosed.

[Claim 6] In the laminating mold display which comes to carry out the laminating of the 1st display device, 2nd display device, and 3rd display device The display device of the 1st, 2nd, and 3rd \*\* has the 2nd field which opens the 1st substrate, and the; 1st side where the 1st electrode was formed on the 1st field, and predetermined spacing, and counters, respectively. It has the display layer pinched between the 2nd substrate, and the; 1st substrate with which the 2nd electrode was formed on the 2nd field, and the 2nd substrate. this -- the 2nd substrate of each display device It has the projection edge which projects outside the 1st substrate. In said projection edge The electrode terminal area of the 2nd electrode is prepared on the 2nd field. The 2nd substrate of the 1st display device, and the 2nd substrate of the 2nd display device It is arranged in the adjacent location so that said projection edge of these 2nd substrates may project in this direction. The projection edge of the 2nd substrate of the 3rd display device So that it may be the 2nd projection edge and this direction of an electrode of a display device and the projection edge of the 2nd electrode of the 2nd display device may not be covered [ 2nd ] It is prepared in the location which adjoins the 1st substrate of the 2nd display device. A display further It has the 1st, 2nd, and 3rd wiring members connected to said electrode terminal area of the 1st, 2nd, and 3rd display devices, respectively. While two wiring members of everything [ one / any ] but the said 1st, 2nd, or 3rd wiring member are connected, or connecting mutually [ the said 1st, 2nd, or 3rd wiring member ] any

1 set and connecting this 1 set and the remaining wiring members further The display characterized by establishing the terminal area for connecting to each 2nd electrode of the 1st, 2nd, and 3rd display devices the actuation circuit which impresses a predetermined electrical potential difference in either of the said 1st, 2nd, or 3rd wiring member.

[Claim 7] The process which produces said 1st and 2nd display devices in the manufacture approach of a display according to claim 1 to 5, The process which carries out the laminating of the 1st and 2nd produced display devices, and the connection process which connects electrically the 2nd electrode of the 1st display device and the 2nd electrode of the 2nd display device to said actuation circuit are included. The process at which said connection process connects the 1st wiring member to said electrode terminal area of the 1st display device, The manufacture approach characterized by including the process which connects said 2nd wiring member to said electrode terminal area of the 2nd display device, the process which connects said 1st wiring member to said 2nd wiring member, and the process which connects an actuation circuit to said 2nd wiring member.

[Claim 8] The process which produces said 1st, 2nd, and 3rd display devices in the manufacture approach of a display according to claim 6, The process which carries out the laminating of the 1st, 2nd, and 3rd produced display devices, and the 2nd electrode of the 1st display device, The connection process which connects electrically the 2nd electrode of the 2nd display device and the 2nd electrode of the 3rd display device to said actuation circuit is included. Said connection process The process which connects the 1st wiring member to said electrode terminal area of the 1st display device, The process which connects said 2nd wiring member to said electrode terminal area of the 2nd display device, The process which connects this 1 set and the remaining wiring members further after connecting two wiring members of everything [ one / any ] but the said 1st, 2nd, or 3rd wiring member or connecting mutually [ the said 1st, 2nd, or 3rd wiring member ] any 1 set, The manufacture approach characterized by including the process which connects said actuation circuit to either of the said 1st, 2nd, or

3rd wiring member.

[Claim 9] Said 1st and 2nd wiring members are claim 7 or the manufacture approach of 8 characterized by being the wiring electrode formed on the flexible substrate.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the laminating mold display (for example, liquid crystal display) which carried out the laminating of two or more display devices, and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 8 is the fragmentary sectional view showing an example of the liquid crystal display of a laminating mold. As for this equipment, the laminating of the three display devices 102 is carried out. Each display device 102 has the substrates 104 and 106 of the couple which opens predetermined spacing and counters, and the liquid crystal 108 pinched among these substrates. Liquid crystal 108 is enclosed by the seal wall 110. On a

substrate 104 and 106, electrodes 112 and 114 are formed, respectively. The actuation circuit (not shown) for controlling the condition of the liquid crystal 108 of each display device 102 is connected to electrodes 112 and 114, respectively. By a diagram, only the wiring substrate 116 which connects an electrode 114 and an actuation circuit electrically is shown.

[0003] The substrate 106 with which the electrode 114 of each display device is formed is made to have projected outside the substrate 104 which counters this substrate 106, and the wiring substrate 116 is connected to the electrode section on this projection edge 118. The projection edge 118 of the display device which the projection edge 118 of the display device located in the medium of a display makes it have projected outside the projection edge of the display device located in the top of drawing, and is located in the bottom of drawing makes it have projected outside further from the display device located in the medium. For this reason, the edge of the liquid crystal display panel which consists of three display devices is stair-like.

[0004] Thus, the edge of a liquid crystal display panel can be written stair-like, and the wiring substrate 116 can be easily connected to any display device.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the edge of a liquid crystal display panel will be written stair-like, the frame width of face of a liquid crystal display panel will become large, and enlargement, as a result a liquid crystal display will be enlarged by this panel.

[0006] Then, two or more display devices are the laminating mold displays by which the laminating was carried out, and this invention aims at making width of face of the frame surrounding a viewing area as small as possible, therefore offering a miniaturizable laminating mold display.

[0007] Moreover, two or more display devices are the manufacture approaches of the laminating mold display by which the laminating was carried out, and this invention aims at offering the manufacture approach which can produce easily a laminating mold display with small frame width of face.



[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, the 1st mode of the display concerning this invention In the laminating mold display which comes to carry out the laminating of the 1st display device and 2nd display device The 1st and 2nd display devices have the 2nd field which opens the 1st substrate, and the; 1st side where the 1st electrode was formed on the 1st field, and predetermined spacing, and counters, respectively. It has the display layer pinched between the 2nd substrate, and the; 1st substrate with which the 2nd electrode was formed on the 2nd field, and the 2nd substrate. this -- the 2nd substrate of each display device It has the projection edge which projects outside the 1st substrate. In said projection edge The electrode terminal area of the 2nd electrode is prepared on the 2nd field. The 2nd substrate of the 1st display device, and the 2nd substrate of the 2nd display device It is arranged in the adjacent location so that said projection edge of these 2nd substrates may project in this direction. While a display is further equipped with the 1st and 2nd wiring members connected to said electrode terminal area of the 1st and 2nd display devices, respectively and said 1st wiring member is connected to the 2nd wiring member It is characterized by connecting the actuation circuit for impressing a predetermined electrical potential difference to the 2nd electrode of the 1st display device, and the 2nd electrode of the 2nd display device to said 2nd wiring member.

[0009] About the 2nd electrode communalized, the display which has such a configuration has the electrode terminal area of the 2nd display device in the opposite hand of the electrode terminal area of the 1st display device on both sides of the substrate, and can make frame width of face small compared with the case where this prepares an electrode terminal area stair-like. at this time, it is the same at the projection edge of the 1st display device, and the projection edge of the 2nd display device -- it is good to make it project in \*\*\*\*\*.

[0010] Suitably, a wiring member is the wiring electrode formed on the flexible substrate. A flow with the 2nd electrode and a wiring electrode can be easily

performed by adjusting this with the 2nd substrate and sticking it using the flexible substrate with which the wiring electrode was formed corresponding to the 2nd electrode.

[0011] Moreover, the 2nd mode of the display concerning this invention sets the 1st display device, 2nd display device, and 3rd display device to the laminating mold display which comes to carry out a laminating. The display device of the 1st, 2nd, and 3rd \*\* has the 2nd field which opens the 1st substrate, and the; 1st side where the 1st electrode was formed on the 1st field, and predetermined spacing, and counters, respectively. It has the display layer pinched between the 2nd substrate, and the; 1st substrate with which the 2nd electrode was formed on the 2nd field, and the 2nd substrate. this -- the 2nd substrate of each display device It has the projection edge which projects outside the 1st substrate. In said projection edge The electrode terminal area of the 2nd electrode is prepared on the 2nd field. The 2nd substrate of the 1st display device, and the 2nd substrate of the 2nd display device It is arranged in the adjacent location so that said projection edge of these 2nd substrates may project in this direction. The projection edge of the 2nd substrate of the 3rd display device So that it may be the 2nd projection edge and this direction of an electrode of a display device and the projection edge of the 2nd electrode of the 2nd display device may not be covered [ 2nd ] It is prepared in the location which adjoins the 1st substrate of the 2nd display device. A display further It has the 1st, 2nd, and 3rd wiring members connected to said electrode terminal area of the 1st, 2nd, and 3rd display devices, respectively. While two wiring members of everything [ one / any ] but the said 1st, 2nd, or 3rd wiring member are connected, or connecting mutually [ the said 1st, 2nd, or 3rd wiring member ] any 1 set and connecting this 1 set and the remaining wiring members further It is characterized by establishing the terminal area for connecting to each 2nd electrode of the 1st, 2nd, and 3rd display devices the actuation circuit which impresses a predetermined electrical potential difference in either of the said 1st, 2nd, or 3rd wiring member.

[0012] A wiring substrate can be connected easily, without spoiling compactness,

if it does in this way.

[0013] In the manufacture approach of the 1st mode of the display which the 1st mode of the manufacture approach concerning this invention mentioned above The process which produces said 1st and 2nd display devices, and the process which carries out the laminating of the 1st and 2nd produced display devices, The connection process which connects electrically the 2nd electrode of the 1st display device and the 2nd electrode of the 2nd display device to said actuation circuit is included. Said connection process The process which connects the 1st wiring member to said electrode terminal area of the 1st display device, It is characterized by including the process which connects said 2nd wiring member to said electrode terminal area of the 2nd display device, the process which connects said 1st wiring member to said 2nd wiring member, and the process which connects an actuation circuit to said 2nd wiring member.

[0014] Thus, even if it produced the location gap between the electrode terminals of each display device by the variation in lamination in the laminating of the 1st display device and the 2nd display device by manufacturing a display, when the gap between the electrode terminals of each component has been grasped, alignment of the wiring member can be carried out, and a wiring member can be joined to each electrode terminal easily and certainly.

[0015] In the manufacture approach of the 2nd mode of the display which the 2nd mode of the manufacture approach concerning this invention mentioned above The process which produces said 1st, 2nd, and 3rd display devices, and the process which carries out the laminating of the 1st, 2nd, and 3rd produced display devices, The connection process which connects electrically the 2nd electrode of the 1st display device, the 2nd electrode of the 2nd display device, and the 2nd electrode of the 3rd display device to said actuation circuit is included. Said connection process The process which connects the 1st wiring member to said electrode terminal area of the 1st display device, The process which connects said 2nd wiring member to said electrode terminal area of the 2nd display device, The process which connects this 1 set and the remaining

wiring members further after connecting two wiring members of everything [ one / any ] but the said 1st, 2nd, or 3rd wiring member or connecting mutually [ the said 1st, 2nd, or 3rd wiring member ] any 1 set, It is characterized by including the process which connects said actuation circuit to either of the said 1st, 2nd, or 3rd wiring member.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of suitable operation of this invention is explained with reference to an accompanying drawing. In addition, although the vocabulary (for example, a "top", the "bottom", the "right", "left", and another vocabulary containing these) which shows a direction is suitably used in the following explanation in order to make an understanding of invention easy, the range of this invention is not limited in these vocabulary. Moreover, although the liquid crystal display panel which used cholesteric liquid crystal as a display panel is adopted in the following explanation, the display panel used for this invention is not limited to the ingredient of liquid crystal, and is not limited to a liquid crystal display panel.

[0017] Drawing 1 shows the detailed fragmentary sectional view of the display concerning this invention. A display 2 has the liquid crystal display panel 8 which consists of three color specification components 6 (from an observation side to order blue display device 6B, the green display device 6 G and red display device 6R) by which the laminating was carried out.

[0018] The film-like the 1st substrate 9 (9B, 9G, 9R) and 2nd substrate 10 (10B, 10G, 10R) with which each color specification component 6 (6B, 6G, 6R) consists of a transparent material, It has the liquid crystal 14 with which the gap formed with the resin structure 12 and the resin structure 12 for carrying out adhesion support of these 1st substrates 9 and the 2nd substrate 10 was filled up. In addition, although the graphic display is omitted, the spherical spacer is also contained between the 1st and the 2nd substrate 9 and 10. The optical absorption layer 15 is formed in the tooth back of red display device 6R. Moreover, two or more 1st electrodes 16 (16B, 16G, 16R) which are zona

pellucida-like open predetermined spacing in an opposed face with the 2nd substrate 10 of the 1st substrate 9, and are arranged at parallel at it. On the other hand, two or more 2nd electrodes 18 (18B, 18G, 18R) which are zona pellucida-like open predetermined spacing in an opposed face with the 1st substrate 9 of the 2nd substrate 10, and are arranged at parallel at it. The array direction of these 1st electrodes 16 and the 2nd electrode 18 lies at right angles, and the point (intersection) that these 1st electrodes 16 and the 2nd electrode 18 counter forms the pixel of a display 2. The set of these pixels is arranged in the shape of a matrix, and calls a viewing area hereafter the field which displays by the set of a pixel. Moreover, in this application, the part pinched between the 1st substrate 9 and the 2nd substrate 10 is called display layer (in addition, the display layer pinched between the 1st and the 2nd substrate is omitted in drawings other than drawing 1 so that it may be legible.). Although any of the 1st electrode 16 formed on the 1st substrate 9 and the 2nd electrode 18 formed on the 2nd substrate 10 are not cared about as a signal electrode or a scan electrode, the 1st electrode 16 is used as a signal electrode, and the 2nd electrode 18 is used as the scan electrode here.

[0019] In the display 2 applied to this invention as shown in drawing moreover, blue display device 6B and green display device 6G The 2nd substrate 10B and 10G with which the scan electrodes 18B and 18G were formed <A Under  
[HREF="/Tokujitu/tjitemdrw.ipdl?N0000=239&N0500=1E\\_N/;>=68?:?///&N0001=30&N0552=9&N 0553= 000003" TARGET="tjitemdrw">](#)  
drawing 1 (-- with the observation side, red display device 6R equips the drawing 1 upside (observation side) with 2nd substrate 10R in which scan electrode 18R was formed to preparing for opposite hand).

[0020] The cholesteric liquid crystal which has selective reflection wavelength is used for the visible region by the liquid crystal 14 of each color specification component 6. With this operation gestalt, the liquid crystal which performs blue selective reflection to display device 6B by the side of an observer is used, the liquid crystal which performs green selective reflection to the following display

device 6G is used, and the liquid crystal which performs red selective reflection is used for the last display device 6R.

[0021] Each color specification component 6 answers the electrical potential difference impressed between the signal electrode 16 which pinches the liquid crystal 14 of the display device 6, and the scan electrode 18, and changes from a selective reflection condition to the selective reflection condition of reflecting the light of specific wavelength selectively from the transparence condition which penetrates the light, or reverse to a transparence condition. Therefore, if the specific color specification component 6 is made into a selective reflection condition and the white lights, such as the natural light, are irradiated towards the liquid crystal display panel 8 from the upper part of drawing 1, the color specification component 6 of a selective reflection condition will reflect the light of specific wavelength, and this will be observed as each color specification. When the color specification component 6 is in a transparence condition, incident light penetrates this color specification component 6. For this reason, desired color specification can be performed by making into a selective reflection condition the color specification component 6 equivalent to the color which it is going to display, and making into a transparence condition the color specification component 6 which is in an observer side rather than this color specification component 6 at least. Moreover, in all the color specification components 6, a transparence condition, then incident light are absorbed by the optical absorption layer 15, and serve as a black display.

[0022] As cholesteric liquid crystal contained in each color specification component 6, itself can use the liquid crystal ingredient containing the cholesteric liquid crystal in which a cholesteric phase is shown at a room temperature, the liquid crystal ingredient which added chiral material to the nematic liquid crystal. If the pulse voltage of energy with these comparatively expensive cholesteric liquid crystal is impressed, a planar condition will be chosen, and if the pulse voltage of comparatively low energy is impressed, a focal conic condition will be chosen. Moreover, impression of the middle pulse voltage chooses the condition

that the planar condition and the focal conic condition were intermingled. If  $P$  and the average refractive index of liquid crystal are set to  $n$  for the spiral pitch of liquid crystal when cholesteric liquid crystal is in a planar condition, the light of wavelength  $\lambda = P/n$  will be selectively reflected by liquid crystal. Moreover, when the selective reflection wavelength of liquid crystal has cholesteric liquid crystal in an infrared region in the state of focal conic, the light is scattered about, when selective reflection wavelength is shorter than it, dispersion becomes weak and the light is penetrated. Halftone will be displayed if cholesteric liquid crystal is in the condition that the planar condition and the focal conic condition were intermingled. Therefore, a display can be changed by the specific color (planar condition), black (focal conic condition), and its halftone by setting selective reflection wavelength as the light and forming the optical absorption layer 15 in an opposite hand a liquid crystal display panel 8 observation-side.

[0023] A red display can be performed by making blue display device 6B and green display device 6G into the transparency condition from which the cholesteric-liquid-crystal ingredient changed into the focal conic condition by this, and making red display device 6R into the selective reflection condition from which cholesteric liquid crystal changed into the planar condition. Moreover, yellow can be displayed by making blue display device 6B into the transparency condition from which the cholesteric-liquid-crystal ingredient changed into the focal conic condition, and making green display device 6G and red display device 6R into the selective reflection condition from which cholesteric liquid crystal changed into the planar condition. Similarly, the display of red, green, blue, white, cyanogen, a Magenta, yellow, and black is possible by choosing a transparency condition and a selective reflection condition for the condition of each color specification component 6 suitably. By furthermore choosing a middle selective reflection condition as a condition of each color specification component 6, neutral colors are displayed and a full color display can be performed. As for each above-mentioned condition (intermediate state in which a focal conic condition, a planar condition, and two conditions were intermingled), after pulse-

voltage impression can maintain the condition (that is, it has memory nature.).

[0024] Generally such electrical-potential-difference impression is performed by matrix actuation. Namely, it synchronizes with impressing a selection pulse voltage to one of the scan electrodes 18 as opposed to the signal electrode 16 and the scan electrode 18 which have been countered and arranged so that 90 degrees may be made mutually. The condition of the liquid crystal 14 arranged to all or some predetermined signal electrodes 16 between the signal electrode 16 chosen coincidence or by carrying out sequential impression in the pulse voltage and the scan electrode 18 among two or more signal electrodes 16 which counter this scan electrode 18 is changed. By performing the above-mentioned approach one by one in each scan electrode 18, an electrical potential difference is impressed one by one in the shape of a matrix to liquid crystal 14, and a display is performed.

[0025] Drawing 2 (a) shows the plan of a display 2. Although each color specification component 6 sticks the 1st substrate 9 and 2nd substrate 10 and is created in the condition of having made the field in which the electrodes 16 and 18 of the 1st substrate 9 and the 2nd substrate 10 were formed countering As best shown in drawing 2 (b) which is a sectional view in alignment with line IIb-IIb of drawing 2 (a) The 2nd substrate 10 (10B, 10G, 10R) projects outside the 1st substrate 9 (9B, 9G, 9R) in the condition of sticking in the right-hand side of a viewing area about drawing 2 (a). The field 22 (22B, 22G, 22R) where the scan electrode 18 on the 2nd substrate 10 was installed in this projection edge is formed.

[0026] Furthermore, in detail, 2nd substrate 10B in which scan electrode 18B was formed is arranged so that 1st substrate 9B may be on an observation side a tooth-back side, therefore blue display device 6B is constituted so that scan electrode terminal area 22B may turn to an observation side. Similarly, green display device 6G are arranged so that the 2nd substrate 10G in which scan electrode 18G were formed may be on a tooth-back and the 1st substrate 9G observation side, therefore as an observation side turned to in scan electrode



terminal area 22G, they are constituted. Moreover, the 2nd substrate 10G in which scan electrode terminal area 22G were prepared projects outside 2nd substrate 10B in which scan electrode terminal area 22B was prepared (related in the expanding direction of a scan electrode) so that the scan electrode terminal areas 22B and 22G may not lap mutually, where the color specification components 6B and 6G are stuck.

[0027] On the other hand, 2nd substrate 10R in which scan electrode 18R was formed is arranged so that 1st substrate 9R may be on a tooth-back side an observation side, therefore red display device 6R is constituted so that scan electrode terminal area 22R may turn to a tooth-back side. The substrate of scan electrode terminal area 22R is pinched, and it is formed in the background of the scan electrode terminal areas 22B and 22G. moreover, 2nd substrate 10R in which scan electrode terminal area 22R was prepared is the same as 2nd substrate 10B in which scan electrode terminal area 22B was prepared -- it projects in \*\*\*\*\*. According to such a configuration, it is the liquid crystal display panel which consists of three display devices as shown in drawing 8 , and frame width of face of the liquid crystal display panel 8 can be made small compared with the conventional liquid crystal display panel by which the edge is stair-like. Therefore, the laminating mold display 2 concerning this invention can be used as a compact rather than the display which carried out the laminating of the three display devices to which the edge is stair-like with the same screen product.

[0028] With this operation gestalt, although the scan electrode terminal area 22 was established only in one side of a viewing area, it may be established in both sides.

[0029] With reference to drawing 2 (a) and (b), the 1st flexible substrate 26 with which actuation (actuation circuit) IC 24 was mounted is arranged on the right-hand side of the scan electrode terminal area 22, and this substrate 26 is connected with scan electrode terminal area 22 of red display device 6R R. Two or more wiring electrodes (not shown) are formed in the front face of the 1st flexible substrate 26, and it is made for the scan electrode 18R part pulled out by

scan electrode terminal area 22R to have connected electrically through a wiring electrode at actuation IC 24. The wiring electrode on the 1st flexible substrate 26 is formed in the shape of a straight line in the scan electrode and the abbreviation same pitch in parallel with a scan electrode up to the connection field with the 2nd and 3rd flexible substrates later mentioned at least from a connection field with scan electrode terminal area 22R.

[0030] moreover, the scan electrode 18B part pulled out by scan electrode terminal area 22B of blue display device 6B -- a scan electrode and parallel -- and a scan electrode and abbreviation -- it connects with the 1st flexible substrate 26 electrically through the 2nd flexible substrate 28 which has two or more wiring electrodes (not shown) formed in the front face in the same pitch. similarly, green -- scan electrode 18G part pulled out by scan electrode terminal area 22G of display device 6G -- a scan electrode and parallel -- and a scan electrode and abbreviation -- it connects with the 1st flexible substrate 26 electrically through the 3rd flexible substrate 30 which has two or more wiring electrodes (not shown) formed in the front face in the same pitch. Consequently, each wiring electrode on the 1st flexible substrate 26 is electrically connected to the scan electrode terminal areas 22B and 22G and the scan electrodes 18B, 18G, and 18R which constitute the same pixel train on 22R, therefore the scan electrode of each display devices 6B, 6G, and 6R is communalized.

[0031] As shown in drawing 2 (c) which is a sectional view in alignment with line IIc-IIc of drawing 2 (a) Where the 1st substrate 9 and 2nd substrate 10 are stuck in the viewing-area bottom about drawing 2 (a), the 1st substrate 9 (9B, 9G, 9R) projects outside the 2nd substrate 10 (10B, 10G, 10R). The field 34 (34B, 34G, 34R) where the signal electrode 16 on the 1st substrate 9 was installed in this projection edge is formed.

[0032] Corresponding to each display devices 6B, 6G, and 6R, the flexible substrate 38 (38B, 38G, 38R) with which actuation (actuation circuit) IC 36 (36B, 36G, 36R) was mounted is arranged about drawing 2 (a) at the signal-electrode terminal area 34 bottom. Each flexible substrate 38 is connected with the signal-

electrode terminal area 34 of each color specification component 6. Two or more wiring electrodes (not shown) are formed in the front face of each flexible substrate 38, and it is made for signal-electrode 16 part pulled out by the signal-electrode terminal area 34 to have connected electrically through a wiring electrode at actuation IC 36.

[0033] With this operation gestalt, although the signal-electrode terminal area 34 of each color specification layer 6 was established only in one side of a viewing area, it may be established in both sides. In addition, you change mutually the die length of the flexible substrates 34B, 34G, and 34R, and may make it make it located so that Actuation 36B, 36G, and ICs 36R may not lap mutually.

[0034] Only the part linked to the scan electrode terminal area 22, the signal-electrode terminal area 34, or the wiring electrode of other flexible substrates has exposed the flexible substrates 26, 28, and 30 and the wiring electrode on 38, and it is suitable for the remaining part that the coat is carried out.

[0035] In addition, although you may connect directly, connecting through an anisotropy conductivity member (not shown) is suitable for the flexible substrate 38 and a signal electrode 16. Similarly, connecting through an anisotropy conductivity member (not shown) is suitable for the flexible substrates 26, 28, and 30, and the scan electrode 18 and other flexible substrates. The substrate called heat sealing in which anisotropy electroconductive glue is beforehand attached to the exposed part of for example, a wiring electrode as these flexible substrates can use it suitably.

[0036] The substrate called f connection as a flexible substrate may be used. The f connection 41 is a flexible substrate which forms an adhesive layer 44 on a base material 42, and comes to form the wiring electrode 46 for connecting with electrodes, such as a scan electrode, directly on it, as shown in drawing 3. As an ingredient of a substrate 42, polyimide etc. is mentioned, for example. As an ingredient of an adhesive layer 44, a silicone system binder etc. is mentioned, for example. As an ingredient of the wiring electrode 46, copper etc. is mentioned, for example. The f connection 41 has the advantage which can be easily pasted

up on a substrate etc. through an adhesive layer 44.

[0037] Next, an example of the manufacture approach of a display 2 is shown with reference to drawing 4 and 5. First, red display device 6R which makes the lowest layer of a display 2 is prepared, thermocompression bonding of signal-electrode terminal area 34R and flexible substrate 38R of [ drawing 4 (a)] red display device 6R is adjusted and carried out, and actuation IC36R is mounted on flexible substrate 38R [ drawing 4 (b)]. Then, thermocompression bonding of scan electrode terminal area 22 of red display device 6R and the 1st flexible substrate 26 is adjusted and carried out, and actuation IC 24 is mounted on the 1st flexible substrate 26 [ drawing 4 (c)].

[0038] next, the interlayer of a display 2 is made -- green -- display device 6G -- preparing -- [ drawing 4 (d)] -- green -- as flexible as signal-electrode terminal area 34G of display device 6G -- [ drawing 4 (e)] which adjusts and carries out thermocompression bonding of substrate 38G, and mounts actuation IC36G on flexible substrate 38G. Similarly blue display device 6B which makes the maximum upper layer of a display 2 is prepared, thermocompression bonding of signal-electrode terminal area 34B and flexible substrate 38B of [ drawing 4 (g)] blue display device 6B is adjusted and carried out, and actuation IC36B is mounted on flexible substrate 38B [ drawing 4 R> 4 (h)].

[0039] Then, through a pressure sensitive adhesive sheet (not shown), 2nd substrate 10R of red display device 6R and the 2nd substrate 10G of green display device 6G are piled up with sufficient adjustment, and are stuck (). that is, it is in the condition which shows at drawing 4 (f) on red display device 6R laid on the stage which is not illustrated by the condition which shows in drawing 4 (c) -- green -- display device 6G are stuck. . Furthermore, through a pressure sensitive adhesive sheet (not shown), 2nd substrate 10B of 1st substrate 9G and blue display device 6B of green display device 6G is piled up with sufficient adjustment, and is stuck (). that is, it stuck on red display device 6R in the condition which shows in drawing 4 (f) -- green -- blue display device 6B in the condition which shows in drawing 4 (i) is stuck on display device 6G. [ Drawing 5

(j)].

[0040] Next, adjustment in scan electrode terminal area 22G of display device 6G improves the end of the 3rd flexible substrate 30 in piles thermocompression bonding green. On the other hand, thermocompression bonding of the other end of the 3rd flexible substrate 30 is carried out to the 1st flexible substrate 26 in piles [ drawing 5 (k)]. In addition, if the wiring electrode on the 1st flexible substrate 26 is formed in the shape of a straight line in the wiring electrode on the 3rd flexible substrate 30, and the pitch of abbreviation identitas, therefore makes scan electrode terminal area 22G adjust an end near the other end of the 3rd flexible substrate 30 as mentioned above, it is not necessary to carry out alignment especially of the other end. At the last, adjustment improves the end of the 2nd flexible substrate 28 in piles thermocompression bonding to scan electrode terminal area 22 of blue display device 6B B, thermocompression bonding of the other end is carried out to the 1st flexible substrate 26 in piles, and a display 2 is produced [ drawing 5 (l)]. As mentioned above, if the wiring electrode on the 1st flexible substrate 26 is formed in the shape of a straight line near the other end of the 2nd flexible substrate 28 in the wiring electrode on the 2nd flexible substrate 28, and the pitch of abbreviation identitas, therefore scan electrode terminal area 22B is made to adjust an end, it is not necessary to carry out alignment especially of the other end also here again.

[0041] Various this inventions can change the above explanation about 1 operation gestalt of this invention. For example, although the 2nd substrate in which the scan electrode was formed is stuck with the above-mentioned operation gestalt about red display device 6R of the green display device 6G and lowest layer of an interlayer As shown in drawing 6 (a) and (b), the 2nd substrate in which the scan electrode was formed may be stuck about green display device 6G of blue display device 6B of the maximum upper layer, and an interlayer.

[0042] Moreover, this invention is not limited to the laminating mold display which consists of three or a display device beyond it, but it is the display which consists of two display devices, and what has the structure which sticks the substrates in

which the electrode (especially scan electrode) to communalize was formed is contained in this invention.

[0043] Furthermore, although the 1st flexible substrate 26 which mounted actuation IC 24 was connected to red display device 6R located in the tooth-back side of a display 2 with the above-mentioned operation gestalt as are shown in drawing 6 R> 6 (a), and you may make it connect with blue display device 6B located in a display observation-side and it is shown in drawing 6 (b), it is located in the medium of a display -- green -- you may make it connect with display device 6G In the case of the gestalt of drawing 6 (b), it is necessary to connect the 2nd flexible substrate 28 connected to blue display device 6B, and the 3rd flexible substrate 30 connected to red display device 6R to the field by the side of observation of 1st flexible substrate 26' which mounted actuation IC, and the field by the side of a tooth back, respectively. Then, as shown in drawing 6 (c), 1st flexible substrate 26' Both sides of the wiring electrode 50 by the protective coats 52 and 54 which consist of a flexible ingredient A bonnet, The left side edge section 56 linked to the 2nd substrate 10G of green display device 6G, the part 58 linked to the 2nd flexible substrate 28, and the part 60 linked to the 3rd flexible substrate 30 are exposed, and the exposure direction for a connection 58 and 60 is made into hard flow.

[0044] In addition, as shown in drawing 7 (a) and (b), the substrate (the 2nd substrate with which especially a scan electrode is formed) of the same configuration and magnitude may be used by all display devices. In this case, the 2nd substrate and projection width of face of a display device which were stuck become equal, and the 2nd substrate of display devices other than the display device which stuck the 2nd substrate in which the scan electrode was formed can make still smaller frame width of face of a liquid crystal display panel compared with the above-mentioned operation gestalt.

[0045] As shown in drawing 7 (b), the 3rd flexible substrate 30 may be connected to the 2nd flexible substrate 28 instead of the 1st flexible substrate 26 further again.

[0046]

[Effect of the Invention] According to the display of this invention, since frame width of face of a display panel can be made small, the useless field of the viewing-area circumference can offer a compact display few therefore.

[0047] According to the display manufacture approach of this invention, in the laminating of the 1st display device and the 2nd display device, even if it produced the location gap between the electrode terminals of each display device by the variation in lamination, when the gap between the electrode terminals of each component has been grasped, alignment of the wiring member can be carried out, and a wiring member can be joined to each electrode terminal easily and certainly.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The detailed amplification fragmentary sectional view of 1 operation gestalt of the display concerning this invention.

[Drawing 2] (a) The plan of 1 operation gestalt of the display concerning this invention. (b) The sectional view which met the IIb-IIb line of drawing 2 (a). (c)

The sectional view which met the Ilc-Ilc line of drawing 2 (a).

[Drawing 3] (a) The plan showing an example of a flexible substrate. (b) The sectional view of the flexible substrate of drawing 3 (a).

[Drawing 4] Drawing 1 , process drawing showing an example of the manufacture approach of the display shown in 2.

[Drawing 5] Drawing 1 , process drawing showing an example of the manufacture approach of the display shown in 2.

[Drawing 6] (a) The sectional view showing another operation gestalt of the display concerning this invention. (b) The sectional view showing still more nearly another operation gestalt of the display concerning this invention. (c) The fragmentary sectional view showing the 1st flexible substrate used with the gestalt of drawing 6 (b).

[Drawing 7] (a) The sectional view showing still more nearly another operation gestalt of the display concerning this invention. (b) The sectional view showing still more nearly another operation gestalt of the display concerning this invention.

[Drawing 8] The sectional view showing the display with which the electrode terminal area was formed stair-like.

[Description of Notations]

2: a display, 6:color specification component (green display device 6R, G and blue display device 6B), and 9: -- the 1st substrate and 10: -- the 2nd substrate, 16:signal-electrode, 18:scan electrode, 22:scan electrode terminal area, and 24:actuation IC and 26: -- the 1st flexible substrate and 28: -- the 2nd flexible substrate and 30: -- the 3rd flexible substrate.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.



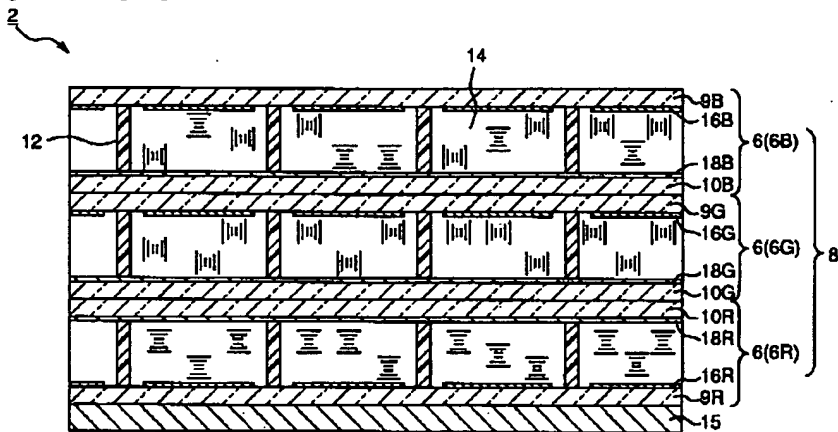
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

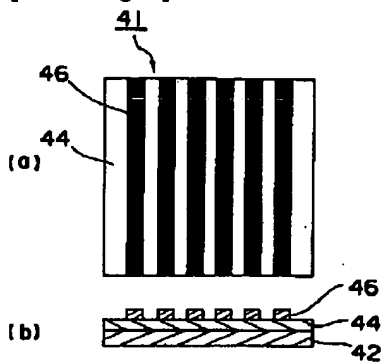
## DRAWINGS

---

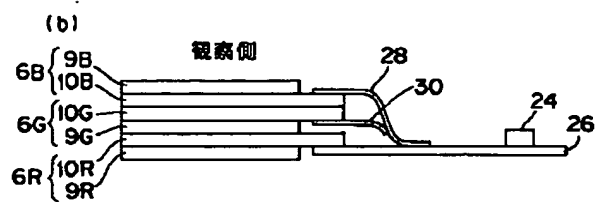
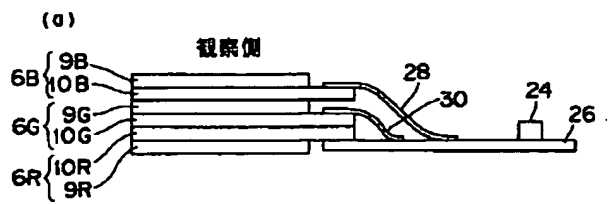
[Drawing 1]



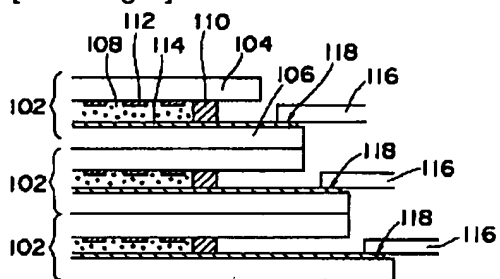
[Drawing 3]



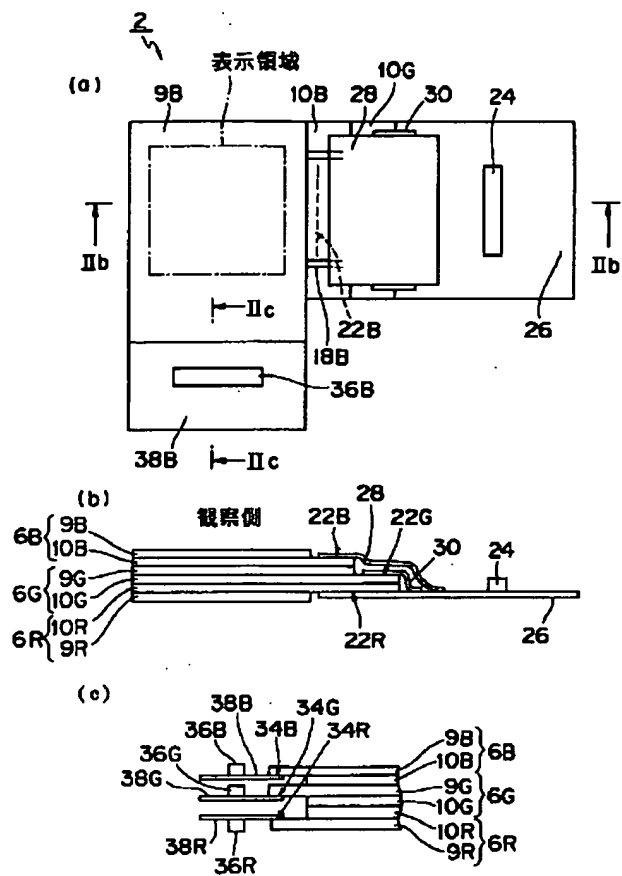
[Drawing 7]



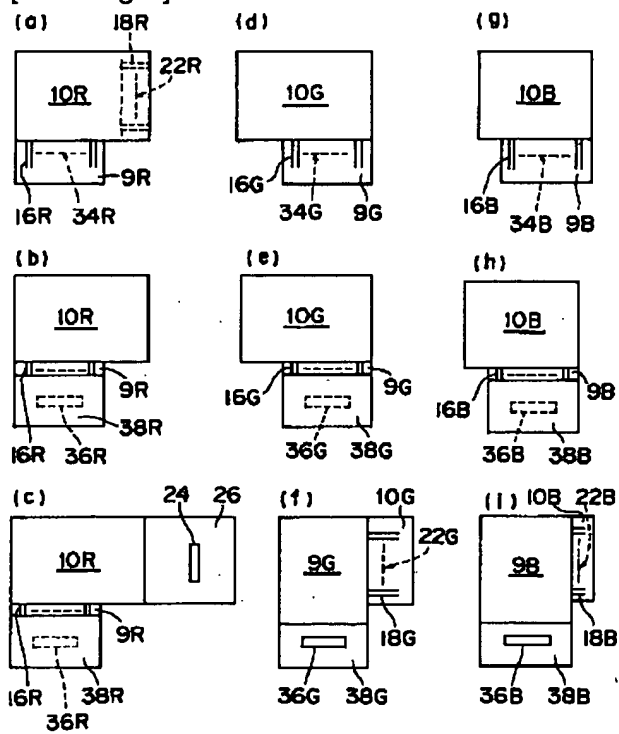
[Drawing 8]



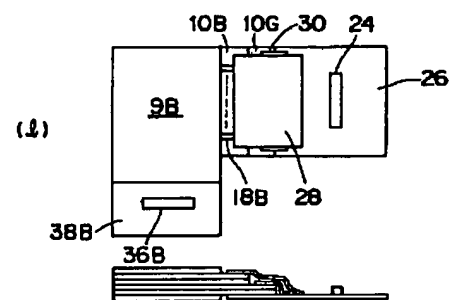
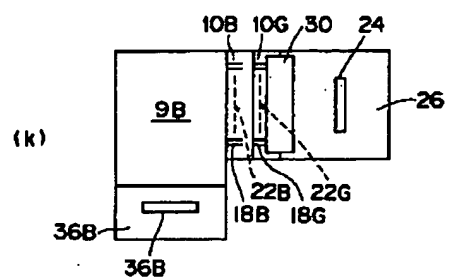
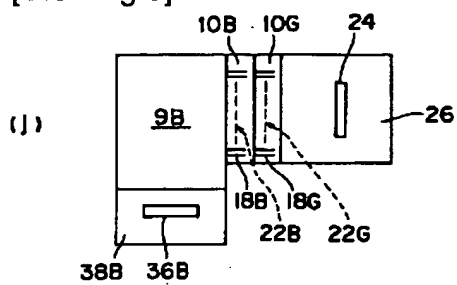
[Drawing 2]



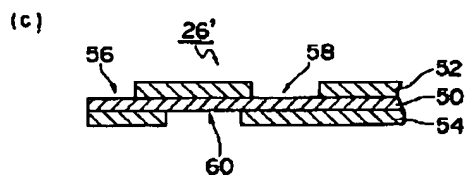
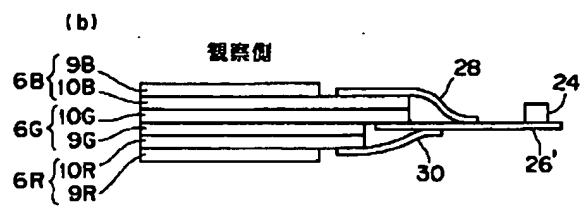
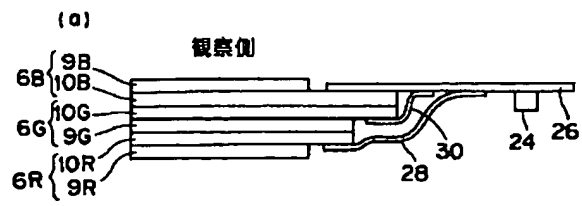
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]